

MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

Patent Number: JP5259015
Publication date: 1993-10-08
Inventor(s): KOSHIBA KEIICHI
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRON CORP
Requested Patent: ☐ JP5259015
Application Number: JP19910088021 19910419
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/02; H01L21/66
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To control the process of manufacture based on the result of inspection of the particles on a wafer and the abnormality and defect of a pattern.

CONSTITUTION:After a process A has been performed (11) on a lot 1, the abnormality of particles, patterns and the like on a wafer is detected (12) by a wafer inspecting device, the lot 1 is proceeded to the next process B (13) only when the number of defects detected by the inspection is less than the standard value. When the number of defects is larger than the standard value, a decision whether reproduction is possible by the process A is given (14). If reproduction is possible, a reproduction treatment is conducted (15) on the lot 1, a suitable measure is taken (16) to obtain the appropriate condition of process, and a process A is conducted again. When no reproduction is possible, a lot-out treatment is conducted on the lot 1 (17), and an appropriate measure such as appropriation of process condition is taken (18). Then, the same work is repeated on the lot 2 which is proceeded to process A.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

引用例 3 の写し

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-259015

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 10 月 8 日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/02	Z			
21/66	Z	8406-4M		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-88021

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 4 月 19 日

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小柴 恵一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内

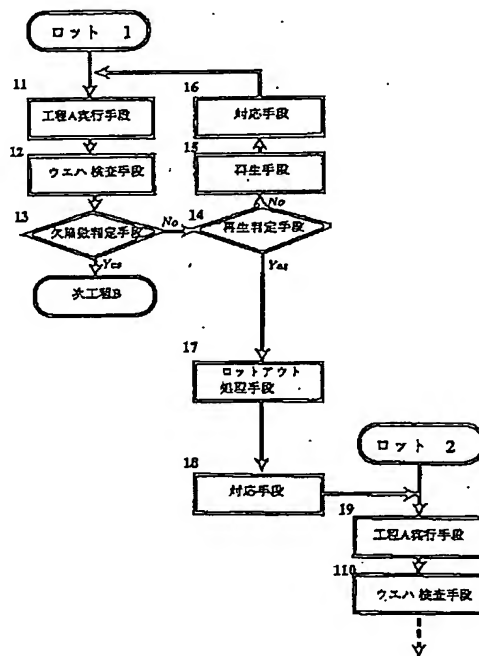
(74) 代理人 弁理士 宮井 暎夫

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 ウエハ上のパーティクルやパターン異常などの欠陥を検査し、その検査結果により工程を管理する半導体装置の製造方法を提供する。

【構成】 ロット1に対し工程Aを実行 (処理 1 1) した後、パーティクルやパターン異常などの不良をウエハ検査装置により検査し (処理 1 2)、検査結果から欠陥数が規格値より少ない場合のみロット1を次の工程Bに進ませる (処理 1 3)。欠陥数が規格値よりも多い場合、工程Aについて再生可能か否かの判断を行う (処理 1 4)。再生可能な場合、ロット1に再生処理を施し (処理 1 5)、工程条件の適正化等の然るべき対応をとり (処理 1 6)、再び工程Aを通す。再生不可能な場合、ロット1はロットアウト処理を行い (処理 1 7)、工程条件の適正化等の然るべき対応を行う (処理 1 8)。そして、次に工程Aに通すロット2に対し同様の作業を繰り返す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウエハ上のパーティクルやパターン異常などの欠陥を検出できるウエハ検査装置により半導体装置の製造工程中の各工程終了毎にウエハの検査を行い、この検査結果において、欠陥数が規格値よりも少ない場合は次の工程を実行し、欠陥数が規格値よりも多く再生可能な場合は、再生処理を行うとともに工程の条件変更や装置の改良等の欠陥数を減少させる処置を行い、再度同じ工程を実行し、欠陥数が規格値よりも多く再生不可能な場合は、製造ラインから外し、工程の条件変更や装置の改良等の欠陥数を減少させる処置を行う半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、ウエハ検査装置を導入した半導体装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体装置の高集積化が進むにつれて製造工程管理の重要性は増している。特にパーティクルや工程不良の管理は製品の歩留まりに直接関与してくるため非常に重要である。従来例として、特公平1-42497号公報に記載されている方法を説明する。半導体装置の製造工程において、各工程終了後に、加工寸法や物理的測定値を測定し、規格外か否かを検定し、規格外であれば再工事をするかまたは廃棄せざるを得ないが、規格内であれば次工程に対し中央値に対するずれ分を補償するよう次工程の条件変更を行う指示を与える機構を持たせる。また、この情報は同工程自身にも指示を与え、補償するようなシステムを構成する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来の製造方法では、加工寸法や物理的測定値により管理を行うシステムであるため、実際に製品の歩留りに大きく影響する装置内のパーティクルや、パーティクルが原因となって起こったパターン異常、あるいはそれ以外の原因によるパターン異常を管理することができないという問題があった。

【0004】 この発明の目的は、上記従来の問題を解決するもので、ウエハ上のパーティクルやパターン異常などの欠陥を検査し、その検査結果により工程の管理を行う半導体装置の製造方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するためにこの発明の半導体装置の製造方法は、ウエハ上のパーティクルやパターン異常などの欠陥を検出できるウエハ検査装置により半導体装置の製造工程中の各工程終了毎にウエハの検査を行い、この検査結果において、欠陥数が規格値よりも少ない場合は次の工程を実行し、欠陥数が規格値よりも多く再生可能な場合は、再生処理を行うとともに工程の条件変更や装置の改良等の欠陥数を減少さ

せる処置を行い、再度同じ工程を実行し、欠陥数が規格値よりも多く再生不可能な場合は、製造ラインから外し、工程の条件変更や装置の改良等の欠陥数を減少させる処置を行うようにしている。

【0006】

【作用】 この発明の方法によれば、各工程終了毎にウエハ検査装置を用いてウエハの検査を行うことにより、製品として直接的に不良となる欠陥を検出することができるとともに、工程の異常を早期にしかも正確に発見することができ、早期対策を行うことにより異常発生ロットに対し効率的な処置を行うことができる。

【0007】

【実施例】 以下この発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。図1はこの発明による半導体装置の製造方法を示すフローチャートであり、半導体装置製造中のある1つの工程（例えばリソグラフィ工程、成膜工程、ドライエッチング工程など）について抜きだしたものである。

【0008】 ロット1に対し工程Aを実行（処理11）した後、工程A中に発生したパーティクルやパターン異常などの不良をウエハ検査装置により検査する（処理12）。この検査結果から欠陥数が規格値よりも少ない場合のみこのロット1を次の工程Bに進ませる（処理13）。逆に、欠陥数が規格値よりも多い場合、その工程Aについて再生可能か否かの判断を行う（処理14）。再生可能な場合、このロット1に再生処理を施し（処理15）、工程条件の適正化や装置の改良等の然るべき対応を取り（処理16）、もう一度この工程Aを通す。

【0009】 処理14の結果、再生不可能な場合、このロット1はロットアウト処理を行い（処理17）、工程条件の適正化や装置の改良等の然るべき対応を行う（処理18）。そして、次にこの工程Aに通すロット2に対し同様に、工程Aを実行（処理19）した後、ウエハ検査を行う（処理110）というようにこれらの作業を繰り返す。

【0010】 なお、ウエハ検査装置とは、高スループットでパターン付きウエハ上のパーティクルやパターン異常を検出可能な装置のことである。検査原理はレーザー光をウエハ全面に照射し、その反射光の回折現象を利用し、欠陥情報のみをホログラフィー技術を応用して記録、再生するものである。また、これ以外にも、光学的な画像処理によりパターン比較を行う方法でもよい。これらのウエハ検査装置では、単なるレーザー光の散乱強度を利用したパーティクル検査方法とは異なり、図2(a)に示すようなパターン上のパーティクル21はもちろんのこと、図2(b)に示すような平面的なパターンの異常22も検出することが可能である。

【0011】 さらに、この半導体装置の製造方法について具体例をあげて説明する。図3および図4はMOS型トランジスタを用いた集積回路の製造工程における断面

3

図である。まず、図3はゲート電極となるポリシリコンのフォトリソグラフィ工程の断面図である。

【0012】酸化膜32を形成した半導体基板31上にポリシリコン膜33を減圧CVD装置により成膜(図3(a))した後、レジスト膜34を塗布し(図3(b))、ステッパーによりポリシリコンゲートパターン35のマスク36を用いて露光αし(図3(c))、現像してレジスト膜によるマスク36を形成する(図3(d))。この後、ウエハ検査装置により検査し、図3(e)に示すパターン異常37、パーティクル38のような欠陥が規格値以上ある場合アッシング、洗浄によりレジスト再生を行い(図1の処理15)、リソグラフィ装置内のパーティクルの問題あるいは露光条件の問題であるならば、パーティクル源を抑えるあるいは露光条件を変更する等の対応をして(図1の処理16)、もう一度レジスト塗布からやり直す。

【0013】次に、図4はゲート電極となるポリシリコンのドライエッチング工程の断面図である。上記の検査で合格したロット(図4(a))は、ドライエッチング装置でHBr, Cl₂ガスによりレジスト膜をマスク36としてエッチングし、ポリシリコンゲート電極40を形成する(図4(b))。

【0014】この後、ウエハ検査装置により検査し、図4(c)に示すポリシリコンのパターン異常41やパーティクル42を原因とするポリシリコンのパターン異常43のような再生不可能な欠陥が規格値以上ある場合、このロットに対しロットアウト処理を行う(図1の処理17)。従ってこの不良の原因を追求、解明し、次にこのドライエッチング装置で処理を行うロットまでに然るべき対応をとり(図1の処理18)、次ロットからはこの

【0015】以上のようにこの実施例によれば、各工程の終了後に、ウエハ上のパーティクルやパターン異常を検出できるウエハ検査装置を用いて検査することにより、不良原因となる欠陥数を正確にとらえることができるとともに、工程不良やロットの異常を早期に発見でき、早期対策を行うことにより異常発生ロットに対し効率的な処置を行うことができる。また、後続のロットに

4

対する影響を阻止することができ、歩留りの向上および安定した半導体装置製造ラインの稼働を実現することができる。

【0016】

【発明の効果】この発明の半導体装置の製造方法は、各工程終了毎にウエハ上のパーティクルやパターン異常などの欠陥を検出できるウエハ検査装置を用いてウエハの検査を行うことにより、ただ単なる寸法や膜厚異常とは異なり製品として直接的に不良となる欠陥を検出することができるとともに、工程の異常を早期にしかも正確に発見することができ、早期対策を行うことにより異常発生ロットに対し効率的な処置を行うことができる。また、後続のロットに対する影響を阻止することができ、歩留りの向上および安定した半導体装置製造ラインの稼働を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による半導体装置の製造方法を示すフローチャートである。

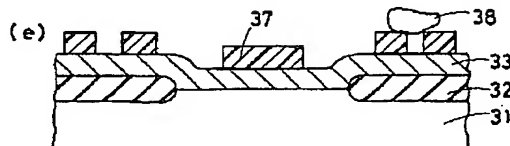
【図2】この発明による半導体装置の製造方法において用いるウエハ検査装置が検出可能な欠陥の形状を示す図である。

【図3】この発明による半導体装置の製造方法を適用したフォトリソグラフィ工程における断面図である。

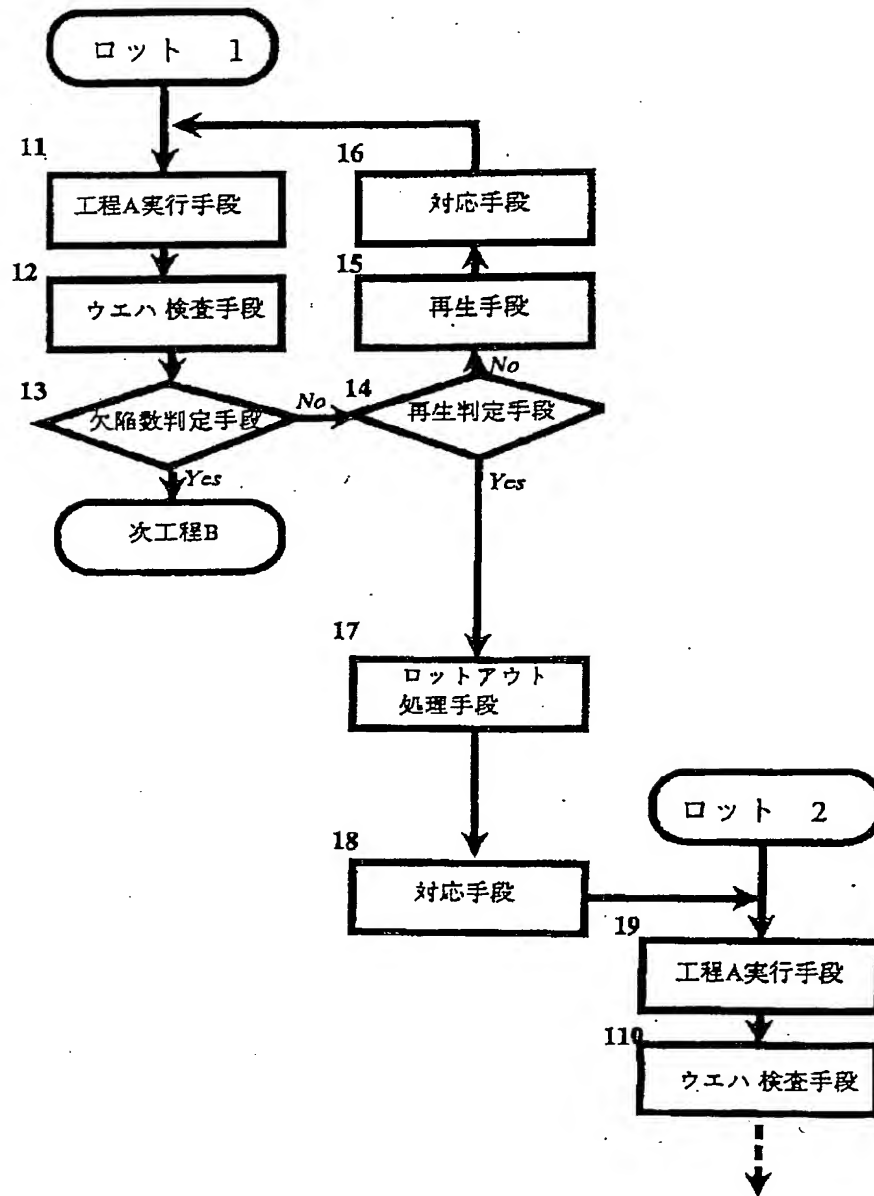
【図4】この発明による半導体装置の製造方法を適用したドライエッチング工程における断面図である。

【符号の説明】

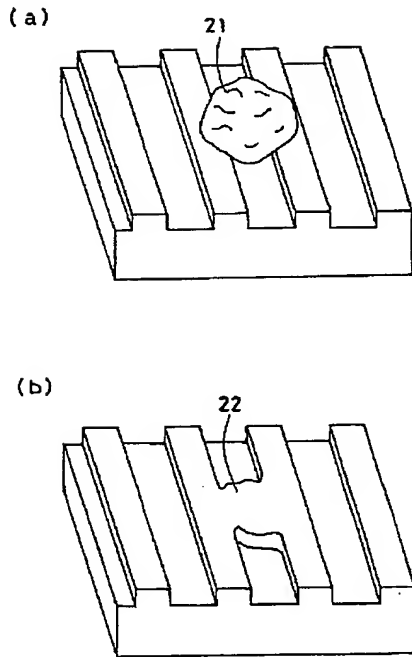
- 11 ロット1に対して工程Aを実行する処理
- 12 ロット1に対してウエハ検査装置によるウエハ検査を行う処理
- 13 欠陥数を規定値に対して比較する処理
- 14 再生が可能か否かを判断する処理
- 15 再生の処置を行う処理
- 16 工程Aに対して然るべき処置を行う処理
- 17 ロットアウトの処置を行う処理
- 18 工程Aに対して然るべき処置を行う処理
- 19 ロット2に対して工程Aを実行する処理
- 110 ロット2に対してウエハ検査装置によるウエハ検査を行う処理



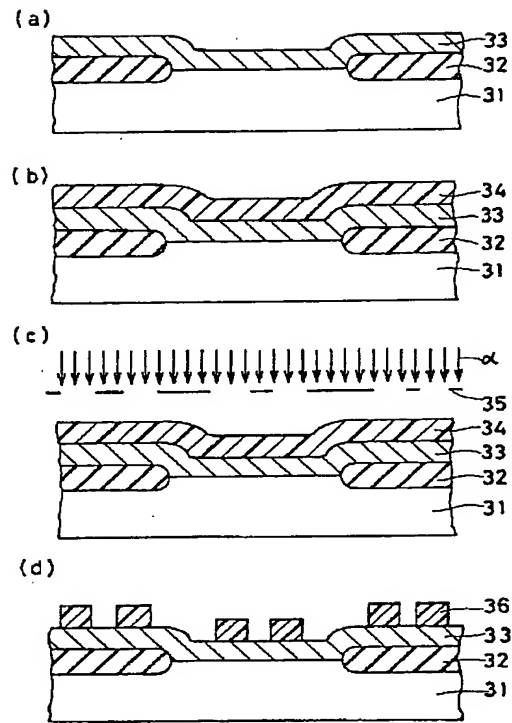
【図1】



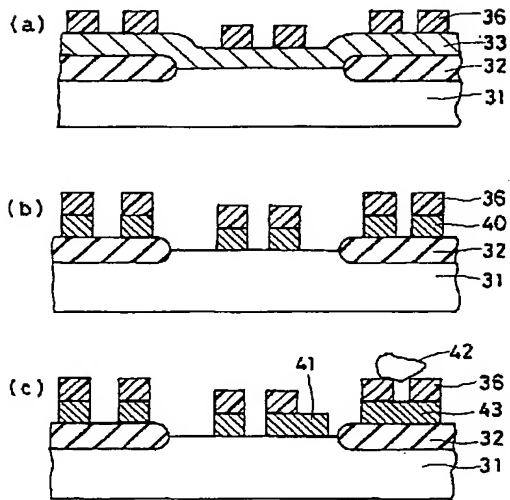
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成5年4月19日

【手続補正1】

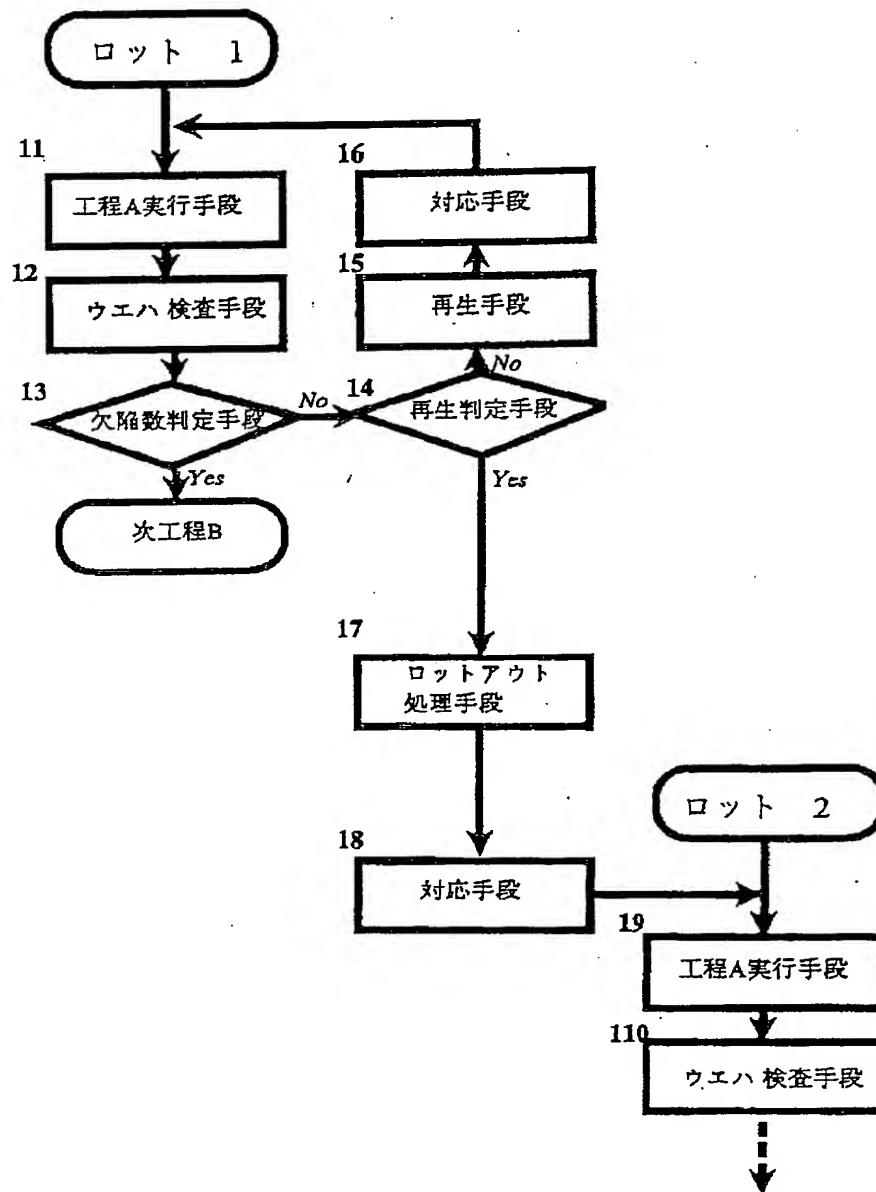
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

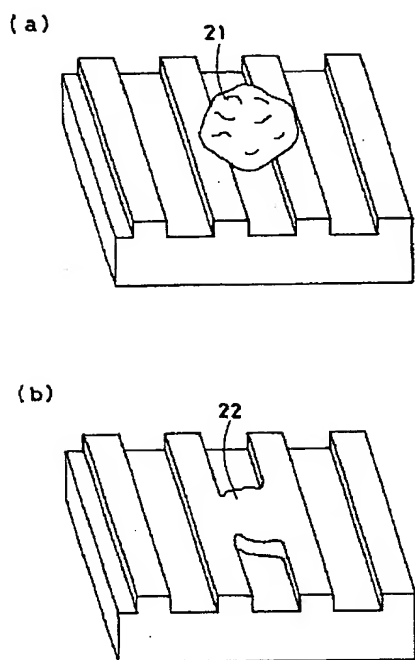
【補正方法】変更

【補正内容】

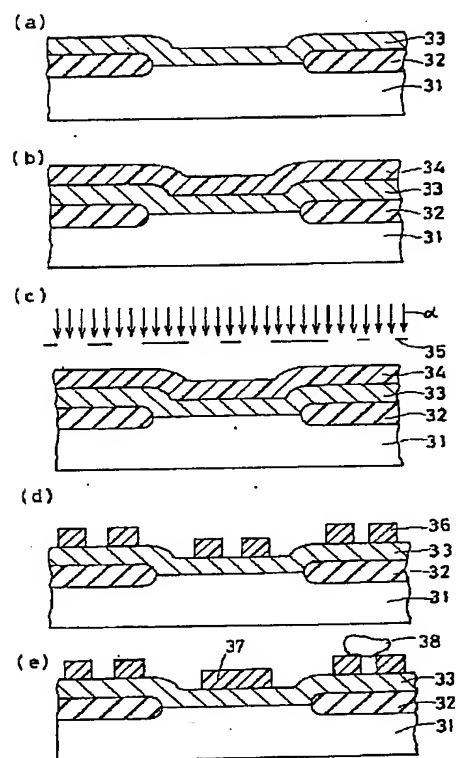
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

